

**Damping medium used in damper d vice**

Patent Number: DE19622573  
Publication date: 1996-12-19  
Inventor(s): ENGELN HELMUT (DE)  
Applicant(s): VOLKSWAGENWERK AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19622573  
Application Number: DE19961022573 19960605  
Priority Number (s): DE19961022573 19960605; DE19951021554 19950616; DE19951022204 19950622  
IPC Classification: F16F9/32 ; B60G13/08 ; F16F9/10 ; C10M173/02 ; C10M105/14 ; C10M105/32 ;  
C07C31/20 ; C07C43/13 ; C07C69/025  
EC Classification: C10M173/02, F16F9/00D  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

Damping medium comprises: (a) 19-80 wt.% glycol; (b) 19-80 wt.% water; and (c) 0.1-10 wt.% wear inhibitor. Also claimed is a damper device contg. a piston-cylinder combination and the above damping medium, which is displaced from the pressure chamber into a storage chamber by the piston.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USP)**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungungsschrift  
⑩ DE 196 22 573 A 1

⑳ Aktenzeichen: 196 22 573.6  
㉑ Anmeldetag: 5. 6. 96  
㉒ Offenlegungstag: 19. 12. 96

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 16 F 9/32**  
B 60 G 13/08  
F 16 F 9/10  
C 10 M 173/02  
C 10 M 105/14  
C 10 M 105/32  
// C07C 31/20,43/13,  
69/025

DE 196 22 573 A 1

③② Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
16.06.95 DE 195215540 22.06.95 DE 195222040

⑦① Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:  
Engelen, Helmut, 38444 Wolfsburg, DE

⑤④ Dämpfungsmedium

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Dämpfungsmedium für einen Schwingungsdämpfer.  
Der Austausch der Dämpfungssöle in einem Schwingungsdämpfer gegen biologisch abbaubare und/oder wäßrige Systeme führt unter anderem zu einer hohen Reibung der gegeneinander bewegten Teile, so daß durch erhöhten Verschleiß eine Verkürzung der Lebensdauer solcher Schwingungsdämpfer eintritt. Mit dem neuen Dämpfungsmedium soll ein preiswerter und in hohem Maße umweltverträglicher Ersatz des Dämpfungssöls zur Verfügung gestellt werden, wobei das neue Dämpfungsmedium gute Schmiereigenschaften haben soll.  
Das erfindungsgemäße Dämpfungsmedium enthält 19-80 Gew.-% Glykol, 19-80 Gew.-% Wasser, 0,1-10 Gew.-% eines Verschleißinhibitors auf Basis einer Molybdänverbindung, einer Dithiosäure und/oder einer Polycarbonsäure, sowie einen üblichen Korrosionsinhibitor.  
Das Dämpfungsmedium kommt in Schwingungsdämpfern, insbesondere Kraftfahrzeugstoßdämpfern zum Einsatz.

DE 196 22 573 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Dämpfungsmedium für einen Schwingungsdämpfer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Aus der DE 40 19 150 ist ein Schwingungsdämpfer bekannt, der mit einem wasserlöslichen und biologisch abbaubaren Medium gefüllt ist. Als Medium eignen sich hier insbesondere Glykole, denen Korrosionsschutzmittel und Schmiermittel in Form von löslichen Wachsen zugesetzt sein können.

Aus der DE-PS 9 14 572 ist ein Schwingungsdämpfer bekannt, dessen Dämpferflüssigkeit sich aus Rizinusöl und Alkohol und ggf. Cyclohexanol zusammensetzt.

10 Ein weiteres Dämpfungsmedium ist aus der DE 41 06 232 A bekannt, das ein natürliches, biologisches abbaubares Öl wie beispielsweise Rapsöl enthält.

Diese Schwingungsdämpfer bzw. Dämpfungsmedien haben keine sehr hohe Wärmekapazität, so daß die Schwingungsdämpfer, sofern sie höheren Dauerbelastungen ausgesetzt werden können, großvolumig zu dimensionieren sind. Hinzu kommt, daß je nach Zusammensetzung des Dämpfungsmediums auch die Schmiereigenschaften desselben wenig ausreichend sein können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist ein Dämpfungsmedium bereitzustellen, das preiswert und im hohen Maße umweltverträglich bei guten Wärmeträger- und Schmiereigenschaften sein soll.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Dämpfungsmedium der Zusammensetzung gemäß Anspruch 1.

Erfindungsgemäß hat das Dämpfungsmedium, das in Schwingungsdämpfern insbesondere in Kraftfahrzeugen eingesetzt wird, einen hohen Anteil an Glykol und Wasser und geringe Anteile an Verschleiß- und Korrosionsinhibitoren. Als Verschleißinhibitoren kommen insbesondere solche mit EP-Wirkung (EP = Extrem Pressure) und/oder Verbindungen zum Einsatz, die über eine chemische Reaktion mit der Metalloberfläche einen Schutzfilm mit niedrigeren Scherfestigkeiten als die des Grundstoffes bilden. Erfindungsgemäß wird also dem Glykol-Wasser-Gemisch ein Verschleißinhibitor-Additiv zugesetzt, durch das der Verschleiß an Elementen des Schwingungsdämpfers vermieden oder zumindest reduziert wird. Der Schwingungsdämpfer ist hierzu aus einem Metall, insbesondere aus einem Stahl gefertigt und der Verschleißinhibitor für diesen Werkstoff bestimmt. Die zu schützenden Elemente in dem Schwingungsdämpfer sind insbesondere die beweglichen Dichtelemente, das heißt die Kolben-Zylinder-Kombination und die Kolbenstange. Der erfindungsgemäße Einsatz des Verschleißinhibitor-Additivs in einer wäßrigen Dämpfungsflüssigkeit macht diese schmierfähig und erlaubt daher deren Verwendung in üblichen Schwingungsdämpfern. Wesentliche Änderungen derselben oder eine deutlich veränderte Auswahl der in den Schwingungsdämpfern verwendeten Werkstoffe müssen also nicht vorgenommen werden.

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Dämpfungsflüssigkeit ist, daß sie überwiegend aus handelsüblichen, preiswerten und biologisch verträglichen Komponenten besteht. Bereits schon der gewichtsmäßig geringe Anteil des Additivs stellt sicher, daß eine genügende Schmierwirkung in dem Schwingungsdämpfer erreicht wird. Darüber hinaus wird eine hohe Wärmekapazität erreicht, die es gestattet, die Schwingungsdämpfer klein ausulegen.

Bei praktischen Versuchen haben sich Dämpfungsflüssigkeiten mit folgenden Zusammensetzungen besonders bewährt.

40	a) Wasser	19 bis 80 Gew.-%
	Glykol	19 bis 80 Gew.-%
	Verschleißinhibitor-Additiv	0,1 bis 10 Gew.-%
45	Korrosionsinhibitor-Additiv	0,5 bis 15 Gew.-%

Außerdem können noch weitere Komponenten zugegen sein, die üblicherweise im ppm-Bereich bis max. 20 Gew.-% liegen. Ein Vertreter hieraus sind beispielsweise Entschäumungsmittel, z. B. höhermolekulare Siliconöle, die zu 1 bis 100 ppm in der Arbeitsflüssigkeit zugegen sind, sowie oberflächenaktive Stoffe, Biozide und Antioxidantien.

50 Als Glykol können einzelne Glykole oder Mischungen eingesetzt werden. Vorteilhaft werden Monoglykole eingesetzt und insbesondere Ethylenglykol sowie auch Propylenglykol.

Ab Verschleißinhibitor kommen übliche Additive zur Anwendung, die in Glykol/Wasser eine EP-Wirkung (= Extrem Pressure) zeigen. Geeignet sind hier insbesondere anorganische Molybdänverbindungen, organische Molybdänverbindungen, Dithiophosphate, Dithiocarbamate, Dithiocarbonsäuren, Polycarbonsäuren, metallhaltige Säuren. Insbesondere sind Verschleißinhibitoren geeignet, wie sie beispielsweise in wäßrigen Schneidflüssigkeiten (zur Metallbearbeitung) eingesetzt werden. Ein typischer Vertreter hiervon ist Molyvan® von Lehmann & Co, Hamburg, dessen Struktur in DE-PS 17 94 121 beschrieben ist. Weitere gut geeignete Verschleißinhibitoren sind sogenannte HFC, wie sie im Bergbau angewendet werden.

60 Ob ein Additiv als Verschleißinhibitor gemäß der vorliegenden Erfindung wirksam ist läßt sich auf einfachste Art in einem Praxistest prüfen. Der Verschleißinhibitor wird in der gewünschten Menge einem üblichen als Kühlmittel zur Anwendung kommenden Glykol-Wasser-Gemisch (beispielsweise 50/50 w/w) hinzugegeben und mit dem Gemisch eine für den Anwendungszweck vorgesehene Pumpe betrieben. Das Additiv erfüllt seine Verschleißinhibitoreigenschaften dann, wenn die Pumpe den üblichen Testlauf übersteht. Alternativ oder zusätzlich kann der Verschleißinhibitor auch analog der DIN 51389 Teil 3 (1986) geprüft werden. Hierzu wird entweder ein üblicherweise verwendetes Kühlmittel oder ein Ethylenglykol-Wasser-Gemisch (50/50) zu Vergleichszwecken eingesetzt. Die Flügelzellenpumpe wird bei einem konstant erreichbaren Druck, üblicherweise 20 bis 30 bar und insbesondere bei 20 bar (möglichst konstant) betrieben und die Testzeit soweit reduziert, daß kein Fressen

eintritt, d. h. üblicherweise 5 bis 10 Stunden und insbesondere 5 Stunden. Anschließend wird wie vorgeschrieben gewogen. Der Verschleißinhibitor erfüllt seine Anforderungen dann, wenn der Gewichtsverlust an Ring und Flügel bei Zusatz des Verschleißinhibitors jeweils nur maximal 50% des Masseverlustes vom Betrieb ohne Verschleißinhibitor beträgt. Insbesondere soll der Masseverlust jeweils nur maximal 20% betragen. Alternativ kann die DIN-Vorschrift auch mit 250 Betriebsstunden durchgeführt werden (ohne Vergleichsmessung, ansonsten wie oben beschrieben), wobei dann der eintretende Verschleiß am Ring  $\leq 120$  mg und an den Flügeln  $\leq 30$  mg zum Bestehen des Tests betragen soll.

Ein besonders günstiger Test ist in DIN 51834-2 (Entwurf April 1995) beschrieben, der hier mit einer Belastung von 100 N, einem Schwingungsweg von 600  $\mu$ m über 10 min. bei Raumtemperatur (20–25°C) durchgeführt wird.  $W_K$  soll  $\leq 0,17$  mm<sup>2</sup>, insbesondere  $\leq 0,12$  mm<sup>2</sup> sein und der Verschleiß am Zylinder soll  $\leq 2$   $\mu$ m Profiltiefe, insbesondere  $\leq 1$   $\mu$ m, betragen. Sehr gute Werte zeigen keine Veränderung im Zylinder. Die Reibungszahl soll  $\leq 0,14$ , insbesondere  $\leq 0,11$  sein.

Allgemein können die Verschleißinhibitoren als Verbindungen beschrieben werden, die eine chemische Reaktion mit der Metalloberfläche zur Bildung eines Schutzfilmes mit niedrigerer Scherfestigkeit als die des Grundwerkstoffes eingehen, wodurch ein direkter metallischer Kontakt unterbunden wird. Solche Schutzschichten können beispielsweise Oxidschichten, Sulfidschichten und/oder auch Phosphatschichten sein.

Besonders geeignet als Verschleißinhibitor sind Molybdate, beispielsweise Natriummolybdat sowie Vanadate, Triphenylphosphorothionate, Dithiopropionsäure und/oder Polymaleinsäure insbesondere in Form ihrer Salze ( $\text{Na}^+$ ). Die Verschleißinhibitoren können einzeln oder als Gemisch eingesetzt werden und sind vorteilhaft in dem verwendeten Kühlmittel (dem Gemisch) löslich oder in geeigneter Verteilung dispergierbar oder emulgierbar. Weniger geeignet sind hierbei Öle oder Fette (Wachse). Außerdem können noch Additive hinzugefügt werden, die selbst keine oder nur geringe verschleißinhibierende Wirkung zeigen, die Wirkung der Verschleißinhibitoren jedoch verstärken. Solche Additive können gleichzeitig auch andere Wirkungen haben, wie beispielsweise einen Korrosionsschutz. Hierzu gehören beispielsweise Ammonium- und/oder Metallsalze von Mono- und/oder Dicarbonsäuren, primäre Amine und/oder tertiäre Amine wie beispielsweise Ethylendiamintetraessigsäure. Diese Verbindungen wirken gleichzeitig auch als Korrosionsinhibitoren.

Als Korrosionsinhibitoradditiv können neben den oben beschriebenen beispielsweise auch Natriumbenzoat, Natriumtetraborat, Natriumsebacat, Benzotriazol und/oder Mercaptobenzothiazol eingesetzt werden.

Zur Herstellung der Arbeitsflüssigkeit können ein oder mehrere Additive vorteilhaft zunächst in wenig Glykol (beispielsweise 1 : 1 w/w) gelöst und dann mit den übrigen Komponenten vermischt werden.

Bevorzugte Zusammensetzungen enthalten:

Wasser	38 bis 60 insb. 40 bis 55 Gew.-%
Glykol	38 bis 60 insb. 40 bis 55 Gew.-%
Verschleißinhibitor	0,25 bis 5 insb. 0,5 bis 5 Gew.-%
Korrosionsinhibitor	1 bis 10 insb. 4 bis 6 Gew.-%

Beispiel:

50 Gew.-Teile Kühlmittelkonzentrat  
48 Gew.-Teile Wasser  
2 Gew.-Teile Verschleißadditiv

ergaben in dem Test analog DIN 51834-2 (Entwurf) in allen Ergebnissen die bevorzugten Werte (s. o.). Das Kühlmittelkonzentrat enthält Ethylenglykol, 3 Gew.-% Wasser und 5 Gew.-% Korrosionsschutzadditive. Das Verschleißadditiv ist V 909 von Deutsche Pentosin Werke GmbH Wedel und enthält 38% Wasser und Natriummolybdat als Hauptwirkstoff neben Entschäumer und Korrosionsinhibitoren. Ohne dieses Additiv führt der Versuch zum Fressen (Reibzahl  $> 0,35$ ).

Die Erfindung betrifft auch einen Schwingungsdämpfer, der das Dämpfungsmedium enthält, wobei der Schwingungsdämpfer aus einer Kolben-Zylinder-Einheit aufgebaut ist, in der der Kolben als Dämpfungskolben ausgebildet und über eine Kolbenstange, die aus dem Zylinder herausgeführt ist, verschiebbar ist. Durch Druck und/oder Zug auf die Kolbenstange bezüglich des Kolbens wird das Dämpfungsmedium in dem Zylinder durch den Kolben hindurch oder an diesem vorbei in einen Speicherraum verdrängt, wobei eine Drossel den Flüssigkeitsaustausch bremst. Für die Umkehr des Flüssigkeitstransportes kann keine oder eine andere Drossel über eine Ventilschaltung vorgesehen sein. Der Schwingungsdämpfer ist üblicherweise zum Einbau in ein Kraftfahrzeug und hier zur Dämpfung von Radschwingungen am Fahrwerk ausgelegt. Der Schwingungsdämpfer ist entsprechend mit seinem einen Ende mit einer Radaufbaumasse und mit seinem anderen Ende an der Karosserie festlegbar.

Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung des Dämpfungsmediums in einem Schwingungsdämpfer.

#### Patentansprüche

1. Dämpfungsmedium für einen Schwingungsdämpfer, das geeignet ist in dem Schwingungsdämpfer aus einem Druckraum durch eine Drossel in einen Speicherraum verdrängbar zu sein, gekennzeichnet durch folgende Zusammensetzung:  
19–80 Gew.-% Glyk l  
19–80 Gew.-% Wasser

0,1—10 Gew.-% Verschleißinhibitor-Additiv, durch das verschleißbedingter Abrieb an Elementen des Schwingungsdämpfers, die dem Dämpfungsmedium ausgesetzt sind, vermeidbar oder zumindest reduzierbar, insbesondere durch Bilden einer chemischen Veränderung der Oberfläche an zumindest einem der Elemente, ist.

2. Dämpfungsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Glykol, Ethylenglykol, Propylenglykol, 1,2-Butandiol, Butyldiglykol, ein Diglykol derselben, ein C<sub>1</sub> bis C<sub>4</sub>-Alkylester derselben oder ein Gemisch hieraus ist.

3. Dämpfungsmedium nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Komponenten Glykol, Wasser oder Inhibitor-Additiv einen korrosionshemmenden Bestandteil enthält.

4. Dämpfungsmedium nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es 0,5—15 Gew.-% eines Korrosionsinhibitor-Additivs enthält.

5. Dämpfungsmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es 1—100 ppm eines Entschäumers enthält.

6. Dämpfungsmedium nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschleißinhibitor eine Molybdänverbindung insbesondere ein Molybdat, ein Vanadat, eine Dithiosäure insbesondere Dithiocarbonsäure, ein Dithiophosphat und/oder eine Polycarbonsäure insbesondere Polymaleinsäure enthält.

7. Verwendung eines Verschleißinhibitor-Additivs in einer Glykol-Wassermischung als Dämpfungsmedium zum Betrieb eines Schwingungsdämpfers.

8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungsmedium des Schwingungsdämpfers mit einer Niveauregulierung und/oder mit einer Servolenkung in Verbindung steht.

9. Verwendung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Glykol-Wassermischung eine Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 hat.

10. Schwingungsdämpfer enthaltend eine Kolben-Zylinder-Kombination und ein Dämpfungsmedium, das über eine Drossel durch den Kolben von einem Druckraum in einen Speicherraum verdrängbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungsmedium eine Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 hat.